

**ÜBER SCHLEIMBILDNER
BEI DER
BAKTERIOLOGISCHEN FLEISCHUNTERSUCHUNG**

Ludwig Meyer

1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554612_0059

Aus dem Institut für Hygiene und Technologie der Lebensmittel
tierischen Ursprungs der Universität München
- Fachbereich Tiermedizin -
Lehrstuhl Prof. Dr. Dr. h.c. L. Kotter

Arbeit angefertigt unter Leitung von Priv.-Doz. Dr. W. Kundrat

ÜBER SCHLEIMBILDNER
BEI DER BAKTERIOLOGISCHEN FLEISCHUNTERSUCHUNG

In a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität

von
Ludwig Meyer
aus
Mosbach

München 1976



Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent: Priv.-Doz. Dr. W. Kundrat
Korreferent: Prof. Dr. B. Gedek

Tag der Promotion: 30. Juli 1976

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Problemstellung	1
B. Literatur	2
I. Schleimbildung und Schleimbildner bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs	2
1. Fleisch und Fleischprodukte	2
2. Milch und Milchprodukte	6
3. Fisch und Fischerzeugnisse	6
II. Maßnahmen zur Bekämpfung und Vermeidung von Schleimbildnern	7
III. Nachweis und Differenzierung von Schleim bildnern	8
C. Eigene Untersuchungen	16
1. Grampositive und katalasepositive Kokken	16
2. Aerobe Sporenbildner	16
3. Corynebakterien	18
a) Prüfung in Lackmusmilch	17
b) Hämolyse	17
c) Arginase-Test	18
d) Gelatinehydrolyse	18
e) Urease-Test	18
f) Saccharosevergärung	18
g) Nitratreduktion	19
4. Warmblüter- oder Fäkal-Coli	19
a) Indolbildungsvermögen	19
b) Methylrot- und Voges-Proskauer-Reaktion	19
c) Zitratvergärung	19
d) Eijkman-Test	20

5. Zusätzliche Tests auf Enterobacteriaceae

mit Ausnahme von Escherichia coli 20

a) Malonat-Phenylalanin-Bouillon 20

b) LDC-Testbouillon nach Carlquist 20

c) Beweglichkeitsprüfung 21

Herkunft der untersuchten Stämme bei Schlachthof A

1. Staph. epidermidis mit Biotypen 21

2. Micrococcus luteus 22

3. Micrococcus varians 22

4. Micrococcus roseus 22

5. Aerobe Sporenbildner 23

6. Corynebakterien 23

7. Escherichia coli 24

8. Enterobacter cloacae 24

9. Enterobacter aerogenes 24

10. Klebsiella pneumoniae 24

11. Citrobacter freundii 25

12. Proteus mirabilis 25

Identifizierte Schleimbildner

a) Schlachthof A 25

b) Schlachthof B 26

D. Diskussion 28

E. Zusammenfassung 31

F. Summary 32

G. Literaturverzeichnis 33

A. Problemstellung

Schleimbildner stellen sich unter dem Mikroskop als abgegrenzte "Kapseln" oder als zusammenfließender Schleim ("Zoogloa") dar. So unterscheidet man also abgegrenzte Kapseln des einzelnen Bakteriums und zusammenfließenden Schleim mit vielen eingebetteten Bakterien. Die eigentlichen Kapselbakterien haben abgegrenzte Gallerthüllen. Wenn der von Bakterien gebildete Schleim zusammenfließt, spricht man von mukösen oder Schleimbakterien.

Wenn Bakterien so massiert auftreten, daß sie Schleim bilden, der mit bloßem Auge erkennbar ist, wird man den Verzehr eines solchen Lebensmittels als bedenklich ansehen. Die bakterielle Infektion der Lebensmittel kann aber schon durch eine geringe Anzahl bewirkt werden und dies kann genügen, um Konsumenten erkranken zu lassen (96).

Streptokokken und Enterobacter bilden oft während ihrer ganzen Wachstumsphase Schleim. Mutanten dieser Bakterien sind aber nicht fähig, Schleim zu produzieren. Viele Bakterien synthetisieren Schleim unter normalen Kulturbedingungen.

Die bakteriologischen Untersuchungsstellen bei den Schlachthöfen untersuchen hauptsächlich das Fleisch kranker Tiere, das heißt, das Hauptaugenmerk ist auf sog. Fleischvergifter gerichtet. Die Schleimbildung bei Fleisch, Fisch usw. ist zwar schon früher beobachtet und beschrieben worden, dennoch lag es nahe, das Auftreten der Schleimbildner neuerdings zu studieren, ihre Herkunft zu klären, sie zu klassifizieren und zu differenzieren.

B. Literatur

I. Schleimbildung und Schleimbildner bei Lebensmitteln tierischer Herkunft

1. Bei Fleisch und Fleischprodukten

HESS und LOTT (63) unterscheiden zwischen einer Kontamination während der Schlachtung, bedingt durch Klauenschmutz, Darminhalt und Haarballen und einer Kontamination nach der Schlachtung, hervorgerufen durch die Zerkleinerung des Fleisches. Hinzu kommt noch die "betriebsadaptierte Verderbnisflora". Dabei sind die psychophilen Keimarten wie *Pseudomonas* und *Achromobacter* an erster Stelle zu nennen.

Mikroorganismen, die schließlich das Verderben von Lebensmitteln tierischer Herkunft verursachen, sind entweder zur Zeit der Schlachtung schon am Tierkörper oder sie werden übertragen von Metzgern, ihren Werkzeugen, von Wasser und Luft der Schlacht-, Kühl- und Zerlegeräume. AYRES (2) hebt die Unterschiede zwischen *Pseudomonas* und *Achromobacter* besonders hervor. Er isolierte aus Gefrierfleisch folgende Bakterien: *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Serratia*, *Proteus*, *Salmonella*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, "*Sarcina*", *Streptococcus*, *Microbacterium*, *Bacillus* und *Clostridium*.

Es ist sicher, daß bei der Ausschlachtung eine Vielzahl von Mikroorganismen auf die Haut gelangen. Sie stammen aus der Luft, vom Kontakt mit kontaminiertem Blut, Faeces, ja sogar vom Reinigungswasser, das Bakterien enthält (HAINES, 51). Er beschreibt auch die Farbe des Schleims und führt Bakterien auf, die auf der Fleischoberfläche bei unterschiedlichen Temperaturen vorkommen (37, 20 und 4° C). Bei 20° C konnte er in einem Falle nur noch *Achromobacter* nachweisen, in anderen *Actinomyces*, *Pseudomonas*, *Proteus* und *Achromobacter* und bei 4° C nur noch *Pseudomonas* (4 %) und *Achromobacter* (96 %).

Zur Kontamination der Oberfläche kommt es nach LAWRIE (89) vor allem durch das Personal, durch die Keime der Luft, durch Übertragung beim Schneiden, Verarbeiten, Verpacken, Kühlen, Gefrieren und Transportieren. Dabei stellt er besonders heraus, daß das

Reservoir für *Bacillus cereus* und *Staphylococcus aureus* die Haut, verschiedene Schnittflächen, die äußeren Atmungsorgane und der Darminhalt darstellen.

Nach HAWKER u. LINTON (59) entsteht die bakterielle Kontamination durch Messer, Schnittflächen, durch den Ausblutungsprozeß und durch Bakterien des Darmes.

Außerdem weist er darauf hin, daß sich auf feuchter Oberfläche besonders *Pseudomonas* spp. finden, wenn das Fleisch bei $+10^{\circ}\text{C}$ aufbewahrt wird, bei $+15^{\circ}\text{C}$ dagegen aber vor allem Mikrokokken neben *Pseudomonas* spp.

Lactobacillen mögen ihren Ursprung von der Kontamination in den Schlachthäusern oder Pökelräumen haben. LÖRINCZ und INCZE (97) fanden, daß *L. viridescens* gewöhnlich in fleischverarbeitenden Betrieben zu finden ist; sie isolierten ihn von Fellen, Geräten und von rohem und zubereitetem Fleisch.

CALLOW u. INGRAM (12) vertreten die Ansicht von MORAN und SMITH (103), daß die Bakterien schon zu Lebzeiten der Tiere die Darmschranke passieren und in die Muskulatur gelangen, wenn sie auch nicht ausschließen, daß diese auch nach der Schlachtung an und in die Tierkörper gelangen können.

Die Schleimbildung bei Fleisch ist nach van ARSDEL u.a. (1) von der Temperatur, vom pH-Wert, dem a_w -Wert, von der Zusammensetzung des Fleisches und dem O/R-Potential abhängig. Außerdem spielt das Alter eine entscheidende Rolle. So nehmen innerhalb 14 Tagen nach der Schlachtung die *Pseudomonas* spp. erheblich zu, *Bacillen* und Mikrokokken ab, gelegentlich sind sie nicht mehr nachweisbar. Nach ESKIN u.a. (37) verursachen folgende Bakterien bei Fleisch und Fleischprodukten Oberflächenschleim: *Flavobacterium* spp., *Aeromonas* spp., *Proteus* spp. und *Pseudomonas* spp. Die Bakterienflora ist nach LIBBY (93) je nach Zustand des Fleisches - frisch, gekühlt oder gefroren - unterschiedlich. Bei frischem Schweinefleisch verursachen nach FRAZIER (42) *Lactobacillen*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* und *Pediococcus* die Schleimbildung. Bei höheren Temperaturen fand

er vor allem folgende Bakterien: Bacillen, *Escherichia coli*, *Aerobacter*, *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Achromobacter*, *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* und *Streptococcus* spp.

Der mikrobiell bedingte Verderb des Kühlgutes infolge Schleimbildung wird nach SCHORMÜLLER (143) durch *Pseudomonas* spp., *Achromobacter*, *Flavobacterium* und *Micrococci* hervorgerufen.

Ohne Kontamination gibt es nach JENSEN (71) keine Schleimbildung. Außerdem weist er darauf hin, daß sich gekühlte Lebensmittel in einem warmen Raum mit einem Feuchtigkeitfilm bedecken, da warme Luft mehr Feuchtigkeit hält als kalte. Bei einem solchen Feuchtigkeitfilm können viele mesophile und psychrophile Bakterien Schleim bilden.

Auf trockenen Oberflächen gibt es nach Meinung von GILLESPIE (47) dagegen kaum Wachstum.

Bei Würsten soll die Schleimbildung nach LEWIS, RODERICK und NORTON (92) durch Mikrokokken bedingt sein. Nach Meinung von KÜHL, MARK und BONAR (zit. in 71) handelt es sich hierbei um eine weiße Hefe. Das Fadenziehen der Wurst wird durch *Leuconostoc*-Arten verursacht (39). Diese Bakterien bilden aus Rohrzucker Dextran. Auch aerobe Sporenbildner werden als Ursache des Fadenziehens von Wurst angesehen. Bei Würsten wurden von SULZBACHER u. McLEAN (145) folgende Bakterien nachgewiesen: *Pseudomonas*, *Microbacterium*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Bacillus*; *Pseudomonas* spp. war nur bei frischen Würsten zu finden. Manche der genannten Stämme sind oft pathogen und/oder toxinogen.

Erstmals wurde in Norwegen der *Bacillus cereus* als Ursache für eine Lebensmittelvergiftung verantwortlich gemacht. Seither ist auch aus anderen Ländern darüber berichtet worden, überwiegend aber aus Skandinavien. MIDURA u.a. (101) gaben eine gut belegte Dokumentation heraus. Von allen Lebensmitteln war infiziertes Hackfleisch die häufigste Ursache. Der *Bacillus cereus* ist weit verbreitet und findet sich vorzugsweise in Getreide, Stärke und anderen Nahrungsmitteln. Die Sporen sind ubiquitär und leicht aus Erde und Schmutz zu isolieren. In Schweden fand NYGREN (116)

in 47,8 % der Fälle bei einigen tausend Proben verschiedener Nahrungsmittel *Bacillus cereus*. In den USA berichteten KIM und GOEPFERT (78), daß 25 % von 175 Proben von Trockennahrungsmitteln diesen *Bacillus* enthielten.

Die Symptome einer *Bacillus cereus*-Lebensmittelvergiftung sind ähnlich wie bei *Cl. perfringens*: Abdominalschmerzen, Diarrhöe, Nausea und Vomitus. Die Symptome sind nicht so ausgeprägt als jene einer typischen Staphylokokken- oder Salmonellenintoxikation. Viele Bakterien müssen mit der Nahrung auf einmal aufgenommen werden, bevor es zu einem Ausbruch kommt.

Bacillus cereus kann vorkommen in Fleisch und Fleischerzeugnissen, bes. in Suppen, Kartoffelbrühen, Hackfleisch, Leberwurst, Reisgerichten, Puddings, Vanillesoßen und Süßspeisen (57, 107, 118). Die Vermehrung der Bacillen (für eine Gastroenteritis verantwortlich) erfolgt dann, wenn Nahrungsmittel für mehrere Stunden bei solchen Temperaturen aufbewahrt werden, die für eine Vermehrung der Bakterien günstig sind. *Bacillus cereus* vermehrt sich in einem Temperaturbereich von 10 - 45° C mit einem Optimum bei 35° C. Die Sporen von *B. cereus* können zur Sporulation stimuliert werden, wenn sie zuvor einer subletalen Temperatur ausgesetzt sind und die Temperaturen später sinken.

Escherichia coli, *Proteus mirabilis* und *Proteus vulgaris* sind gelegentlich für eine durch Nahrungsmittel verursachte Gastroenteritis verantwortlich. Sie sollen aber nur kurz erwähnt werden.

Nach DACK (20) sind gewisse *Proteus*-arten verantwortlich für Ausbrüche von Lebensmittelvergiftungen durch Fische, Krabben, Würste und gekochten Schinken. *Proteus* kommt natürlicherweise im Intestinaltrakt von Mensch und Tier vor. *Escherichia coli* ist ein gewöhnlicher Darmbewohner, der bei Menschen und bei anderen Warmblütern als harmloser Saprophyt angesehen wird. Bestimmte Stämme jedoch werden für die Säuglingsdiarrhöe verantwortlich gemacht (127). Versuche mit Freiwilligen hat die Möglichkeit einer Pathogenität vieler Stämme aufgezeigt (72).

Die Zahl der Ausbrüche, verursacht durch *E. coli*, ist wahrscheinlich groß. So wurden in Illinois 1962 an einem kleinen Hospital mit weniger als 300 Betten 25 % von allen Durchfällen durch enteropathogene *E. coli*-Typen verursacht.

1971 verursachten Camembert- und Brie-Käse, von Frankreich eingeführt, Lebensmittelvergiftungen in den USA. *E. coli* wurde für Morbidität und Mortalität erstmals verantwortlich gemacht.

2. Schleimbildung bei Milch und Milchprodukten

Auch fadenziehende Milch ist bakteriologisch bedingt. Bereits sehr früh wurde erkannt, daß die Qualitätsminderung durch bestimmte Bakterienarten verursacht wird. Es handelt sich generell um gewisse Variationen der in der Milch vorkommenden Bakterienarten, z.B. *Sc. lactis*, *Micrococcus freudenreichii*, *Alcaligenes viscosus* und *Bacillus circulans*. Als fakultative Schleimbildner treten Mikroorganismen auf, die sich stark vermehren und schleimbildende Stoffwechselprodukte haben. Man findet die *Coli-aerogenes*-Gruppe in fadenziehender Milch; seltener *Achromobacter* und *Flavobacterien* (74). Bei einer Keimzahl von 30 000 Keimen/ml wird pasteurisierte Milch durch *Alcaligenes viscolatis* vollkommen schleimig. Als weitere Schleimbildner werden bei KUNDRAT (84) folgende Bakterien aufgeführt: *Sc. cremoris*, *Aerobacter aerogenes* und *Lactobacillus casei*. In einer anderen Veröffentlichung nennt KUNDRAT (85) auch Mikrokokken.

Bei HAMMER und BABEL (55) sind dieselben Bakterien aufgeführt, die bei den schon vorher zitierten Autoren angegeben sind. Eine Ausnahme macht lediglich DAVIS (24), der *Pseudomonas* spp. und *Corynebakterien* hinzufügt.

3. Schleimbildung bei Fisch und Fischerzeugnissen

Bei ESKIN u.a. (37) wird die Schleimbildung nur kurz erwähnt und folgende Bakterien als Verursacher aufgezählt: *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Proteus* und

Bacillen. Bei BORGSTROM (9) ist nur *Achromobacter* erwähnt. Von FARCHMIN und SCHEIBNER (39) wird das Fadenziehen von Bratfischwaren beschrieben. Die Aufgußflüssigkeit bekommt einen Bodensatz, wird trüb und schleimig. Die Ursache sind hier aerobe Sporenbildner, welche sekundär durch Mehlstaub im Herstellerbetrieb in das Fertigprodukt gelangten.

II. Maßnahmen zur Bekämpfung bzw. Vermeidung der Schleimbildung

Für Fleisch und Fleischprodukte werden wenig Angaben gemacht. Frühere Veröffentlichungen sind heute nicht mehr relevant, da keiner mehr die Schlachtkörper mit Tüchern abwischt und die Ausschlachtung im Hängen erfolgt; Ausnahmen machen nur noch Hausschlachtungen und wenige Versandschlächtereien. Andere Maßnahmen - wie das Kühlen von Schlachtkörpern - wurden durch eine Arbeit von THEIDREICH (149) ausführlich abgehandelt.

Abschließend sei noch bemerkt, daß die Schleimbildung, besonders eine Verzögerung derselben vom Anfangskeimgehalt abhängt. Das erfordert Hygiene bei der Schlachtung, Hygiene des Betriebs und des Personals. Untersuchungen über die Bakterienbefunde an Händen von Angestellten, die in der Lebensmittelproduktion tätig sind, lassen die Bedeutung der Personalhygiene erkennen (77). HOOD (66) empfiehlt folgende Verfahren zur Bekämpfung der Keimvermehrung nach der Schlachtung:

1. Temperaturkontrolle,
2. Kontrolle der Feuchtigkeit und direkte Beeinflussung der Mikroorganismen durch radioaktive Bestrahlung, Antibiotika bzw. chemische Konservierungsmittel.

Ein wichtiger Gesichtspunkt zur Vermeidung der Schleimbildung ist eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion der Gerätschaften, besonders bei Not- und Krankenschlachtungen. Einen ausführlichen Bericht hierüber gibt EDELMAYER (35). Er erläutert erst die Begriffe Reinigung, Desinfektion und

beurteilt die Reinigungs- und Desinfektionsmittel nach ihren Vor- und Nachteilen. WOLFFRAM (157) weist darauf hin, daß bei abgewischten Rinderhälften der Oberflächenkeimgehalt sechsmal höher lag als bei abgespritzten. Andererseits untersuchten BARTELS u. KLEMM (8) die hygienische Bedeutung des Schlachtens von Rindern im Hängen. Hierbei sind die Testergebnisse nicht eindeutig. Festgestellt wurde jeweils der Gesamtkeimgehalt und der Anteil an Schmutzkeimen (vor allem E. coli). Der Keimgehalt bei den im Hängen geschlachteten Tieren war entgegen den Erwartungen nicht immer niedriger.

III. Nachweis und Differenzierung von Schleimbildnern

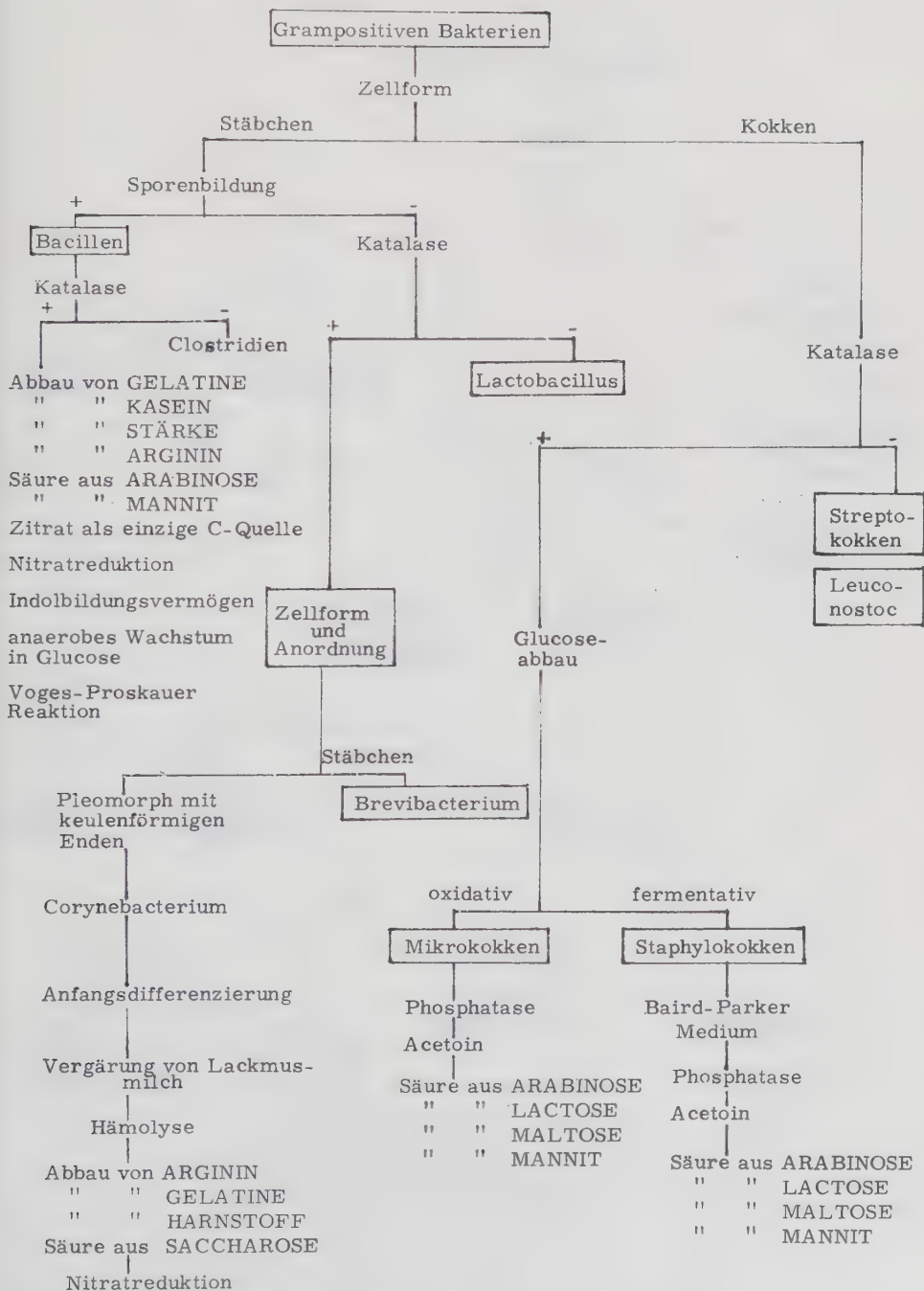
Bei allen Kulturen kann man Schleim auch mikroskopisch nachweisen. Hier gibt vor allem DUGUID (32) einen ausführlichen Bericht über verschiedene Methoden und deren Vor- und Nachteile; er betont, daß die einfachste und beste Methode das Tuschepräparat sei. Auch JANKE und DICKSCHEIDT (28) geben einige Methoden zur Sichtbarmachung von Bakterien Schleim wieder.

Zur biochemischen Differenzierung von Schleimbildnern können nur wenige Literaturstellen angegeben werden. So stellte AYRES (2) ein Differenzierungsschema für Pseudomonaden auf, HAINES (51) für *Achromobacter* und LAWRIE (89) ein allgemeines Schema.

Folgende Autoren wurden bei der Differenzierung berücksichtigt: BAIRD-PARKER (6), BUCHANAN u. GIBBONS (11), COLE u. LAWRIE (14), COLLINS u. LYNE (15), COSTIN (17), COWAN u. STEEL (19), EDWARDS u. EWING (36), GIBBS u. SKINNER (45), HALLMANN (53), HARRIGAN u. McCANCE (56), KUNDRAT (86), LINDNER (94) und SKERMAN (136).

Die folgenden Tabellen zeigen schematisch, wie die Differenzierung vorgenommen wurde.

Schema zur Differenzierung von:



Differenzierungsschema für die Klassifizierung von Staphylokokken und Mikrokokken

	Gruppe I Staphylococcus Rosenbach						Gruppe II Micrococcus Cohn							
	I	II	III	IV	V	VI	1	2	3	4	5	6	7	8
Untergruppe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
rotes Pigment	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Säure aus Glucose:														
(1) aerob	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(2) anaerob	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Coagulase	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosphatase	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Acetoin	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Säure aus:														
(1) Arabinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	v	+	-	-
(2) Lactose	+	+	v	-	+	v	-	+	v	+	+	+	-	-
(3) Maltose	+	+	-	v	+	v	v	+	+	+	+	+	-	-
(4) Mannit	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-

Einige spezifische Merkmale von Spezies der Gattung Corynebacterium

Spezies	Hämo- lyse	Vergärung von Sac- charose	Reduktion von Nitrat	Gelatine- verflüssi- gung	Harnstoff- spaltung
1. <i>C. diphtheriae</i>	+	-	+	-	-
2. <i>C. pseudotuber- culosis</i>	+	d	d	d	d
3. <i>C. xerosis</i>	-	+	+	-	-
4. <i>C. renale</i>	-	-	-	-	+
5. <i>C. kutscheri</i>	-	+	-	-	+
6. <i>C. pseudodiph- theriticum</i>	-	-	+	-	+
7. <i>C. equi</i>	-	-	+	-	-
8. <i>C. bovis</i>	-	-	-	-	+

Zeichenerklärung:

d = unterschiedliche Ergebnisse

+

-

Differenzierung des Genus *Bacillus*:

<u>Genus <i>Bacillus</i></u>	Hydrolyse von				Voges-Proskauer-Reaktion Nitratreduktion Zitratvergärung anaer. Wachstum in Glukose
	Stärke	Kasein	Gelatine	Arginin	
<i>Bac. megaterium</i>	+	+	+	-	- - + -
<i>Bac. cereus</i>	+	+	+	-	+ + - -
<i>Bac. cereus</i> var. <i>myocides</i>	+	+	+	-	+ + - +
<i>Bac. thuringiensis</i>	+	+	+	+	+ + - +
<i>Bac. licheniformis</i>	+	+	+	+	+ + + +
<i>Bac. subtilis</i>	+	+	+	-	+ + + -
<i>Bac. subtilis</i> var. <i>aterrimus</i>	+	+	+	-	+ + + -
<i>Bac. subtilis</i> var. <i>niger</i>	+	+	+	-	+ + + -
<i>Bac. pumilus</i>	-	+	+	-	+ - + -
<i>Bac. coagulans</i>	+	+	-	-	+ - - +
<i>Bac. badius</i>	-	+	+	-	- - - -
<i>Bac. firmus</i>	+	+	+	-	- + - -
<i>Bac. lentus</i>	+	-	-	-	- - - -

Differenzierung zwischen *Enterobacter cloacae* und
Enterobacter aerogenes

	<i>E. cloacae</i>	<i>E. aerogenes</i>
Malonat als einzige C-Quelle	d	+
Gelatine-Verflüssigung	(+)	(+)
Lysin-Decarboxylase	-	+
Arginin-Dihydrolyse	+	-

Differenzierung der *Klebsiella*-Arten

	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella ozeanae</i>	<i>Klebsiella rhino-scleromatis</i>
Gas aus Glucose	+	d	-
Lactose (Säure)	+	(+)	-
Methylrot	-	+	+
Voges-Proskauer-R.	+	-	-
Citratvergärung	+	d	-
Urease	+	d	-
Malonat als C-Quelle	+	-	+
Lysin-Decarboxylase	+	d	-

Citrobacter: Unterscheidung zwischen *Citrobacter freundii* und
Biotypen von *C. intermedius*

	H ₂ S	Indol	Malonat	(KCN)
<i>C. freundii</i>	+	-	-	+
<i>C. intermedius</i> Biotyp A	-	+	-	+
<i>C. intermedius</i> Biotyp B	-	+	+	-

Differenzierung von *Proteus* spp.

	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. morganii</i>	<i>P. rettgeri</i>	<i>P. inconstans</i>
Gas aus Glucose	+	+	+	d	d
Harnstoffspaltung	+	+	+	+	-
Indol	+	-	+	+	+
Gelatineverflüssigung	+	+	-	-	-
H ₂ S-Bildung	+	+	-	-	-
Ornithin-decarboxylase	-	+	+	-	-
Saccharose	+	(+)	-	d	(+)

C. Eigene Untersuchungen

Hierfür standen 230 Stämme der bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle am Schlachthof A zur Verfügung und zu Vergleichszwecken 60 Stämme vom Schlachthof B. Sämtliche Kulturen waren auch in vitro schleimbildend. Bei Mischkulturen erfolgte eine weitere Reinigung nach den üblichen Verdünnungsmethoden. Beim Vorhandensein von *Proteus* wurde z.B. Nährboden mit 2,5 % Pril flüssig verwendet. Die mikroskopische Überprüfung erfolgte mittels Gramfärbung (amerikanische Modifikation). Schließlich wurde die Katalaseprobe auf Objektträgern durchgeführt und dadurch konnten die Kulturen größeren Gruppen zugeteilt werden. Katalase- und grampositive Kulturen zählten zur Gruppe der Micrococccen und Staphylococccen, Katalase-negative aber grampositive Keime gehörten zu den Streptococccen und zu Leucococccen. Das Genus *Bacillus* war durch die positive Katalaseprobe von Genus *Clostridium* zu trennen.

Katalase-positive und grampositive stäbchenförmige Keime wurden den Gruppen *Microbacterium* und *Corynebacterium* zugeordnet. Katalase-negative und grampositive Stäbchen gehörten zu den Lactobacillen, wenn *Clostridium* ausgeschlossen werden konnte. Gramnegative und Katalase-positive Stäbchen wurden auf Endoagar ausgestrichen und auf Drei-Zucker-Eisen-Harnstoff-Agar, einer kleinen bunten Reihe unterzogen.

Ablauf der einzelnen Untersuchungen

1. Bei der Bestimmung grampositiver und Katalase-positiver Kokken wurde nach GIBBS u. SKINNER (45) vorgegangen.

Die Säureproduktion aus Arabinose, Lactose, Maltose und Mannit muß nicht sieben Tage lang beobachtet werden, da sich nach ca. 3 Tagen keine Veränderungen mehr ergaben; Proben, die bis zu diesem Zeitpunkt negativ blieben, waren es auch nach sieben und zehn Tagen noch.

2. Kulturen, welche Sporen zeigten, wurden nach WIRTZ, und zwar in der Modifikation von BARTHOLOMEW und MITTWER (zit. nach 137)

gefärbt. Es wurde die Größe des Sporangiums bestimmt und beurteilt, ob die Zellen aufgetrieben waren oder nicht. Da keine Zellen aufgetrieben waren, wurden die Bacillen nach BUCHANAN u. GIBBONS (11) in die Gruppe 1 eingeteilt und untersucht. Dabei wurde die Veröffentlichung von KUNDRAT (86) über die Differenzierung der aeroben Sporenbildner (Genus *Bacillus* Cohn) herangezogen, mit Ausnahme der Argininprobe, die der Einfachheit halber nach dem "Manual of microbiological methods" (137) durchgeführt wurde.

3. Die nach der Vordifferenzierung als Coryneforme angesprochenen 40 Kulturen (grampositiv und Katalase-positiv) wurden nach der achten Ausgabe in BERGEY'S Manual (11) differenziert; hierbei ließen sich 20 Kulturen erfassen. Die übrigen Kulturen könnten sporenlos gewordene Bacillen sein.

Sieben weitere Tests wurden durchgeführt:

a) Prüfung des Verhaltens in Lackmusmilch

Frische Magermilch wurde mit 7 % Lackmustinktur versetzt und im Wasserbad erhitzt. Nach dem Abfüllen zu je 10 ml in sterile Röhrchen wurde der Nährboden an 3 aufeinanderfolgenden Tagen jeweils 1 Stunde tyndallisiert. Die beimpften Röhrchen wurden 2 Wochen bei 30° C beobachtet. Unbeimpfte Röhrchen wurden zur Kontrolle mitbebrütet.

Die Auswertung erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

Reduktion des Lackmusfarbstoffes;

Säuerung; Alkalibildung;

Gerinnung und Peptonisierung (teilweise oder totale Verdauung der geronnenen Milch); Gasbildung;

ohne Veränderungen.

b) Hämolyse

Hierzu wurden Blutplatten verwendet, welche 10 - 12 % Schweineblut enthielten. Auf eine Platte wurde mit einer abgeflamten Imföse das Impfmateriel von 8 Stämmen radiär jeweils als 1 - 2 cm langer Strich aufgetragen und im Brutschrank bei 30° C 1 - 2 Tage bebrütet. Es wurde auf grünliche Verfärbung oder Aufhellung um die Kolonien geachtet.

c) Arginase-Test

Hierfür wurde folgender Nährboden verwendet:

Trypton	5,0 g
Hefeextrakt	2,5 g
D-Glucose	0,5 g
K ₂ HPO ₄	2,0 g
L-Argininmonohydrochlorid	3,0 g
Aqua dest.	1 Liter

Die Bouillon (pH 7,0) wurde in Röhrchen abgefüllt und 15 Min. bei 121° C autoklaviert. Nach Beimpfung mit einer Öse Kultur wurde für 3 Tage bei 30° C bebrütet. Dann wurden jeweils 0,1 ml dieser Kultur mit 0,1 ml Neßler's Reagenz versetzt. Dieser Test wurde sowohl auf Tüpfelplatten als auch auf Fließpapier ausgeführt. Die Ergebnisse waren gleich.

d) Gelatinehydrolyse

Nähragar wurde mit 0,4 % Gelatine versetzt, in Petrischalen ausgegossen, im Strich beimpft, 2 Tage bei 30° C bebrütet und dann mit folgendem Gelatine-Fällungsmittel überschichtet: 15 % HgCl₂ und 20 % HCl conc. in destilliertem Wasser. In nicht hydrolysierter Gelatine trat weißes Präzipitat auf, um gelatinasepositive Kulturen trat keine Fällung auf.

e) Urease-Test

Die Bestimmung der Urease-Aktivität erfolgte nach 3- und 7-tägiger Bebrütung auf dem Nährboden nach CHRISTENSEN (13), der Phenolrot als Indikator enthält.

f) Saccharosevergärung

Merck-Standard-I Agar wurde durch Zusatz einer Saccharoselösung auf einen Gehalt von 10 % Saccharose gebracht und autoklaviert. Anschließend wurden Platten gegossen, im Verdünnungsverfahren beimpft und 2 Tage bei 30° C bebrütet. Ein schleimiges Wachstum von Einzelkolonien galt als positiv.

g) Nitratreduktion

Merck-Standard-II Nährbouillon + Kaliumnitrat wurde in frisch destilliertem Wasser gelöst. Nach Abfüllen in Röhrchen zu je 5 ml erfolgte die Sterilisation im Autoklaven (15 Min. bei 121°C).

Die Bouillon wurde mit Reinkulturen der einzelnen Keime beimpft und 24 Stunden bei 37°C bebrütet. Danach wurde mit dem Reagenz nach Griess-Ilosvay auf Nitratabbau geprüft.

4. Zur Diagnostizierung von Warmblüter- bzw. fäkalem Coli wurde der Ejkman-Test durchgeführt.

a) Indolbildungsvermögen

Der zu prüfende Keim wurde in Standard-II-Nährbouillon 12 bis 24 Stunden bei 37°C gezüchtet. Danach wurde das Medium mit etwa 1 ml Kovacs Indolreagenz überschichtet. Bei Anwesenheit freien Indols trat nach wenigen Minuten eine kirschrote Verfärbung auf.

b) Methylrot- und Voges-Proskauer-Reaktion

Benützt wurde der Nährboden der Firma MERCK. Mit dem zu untersuchenden Keim wurde die MR-VP-Bouillon beimpft und bei 37°C bebrütet. Anschließend wurde die Proben geteilt und mit den entsprechenden Reagenzien kombiniert ausgewertet.

b₁) Die Methylrotprobe wurde in Reagenzröhrchen angesetzt.

b₂) Die Voges-Proskauer-Reaktion

2 ml der Kulturflüssigkeit wurden mit 2 ml 35 %iger KOH-Lösung und einer Spur Kreatin vermischt. Die Reaktion wurde in einer Tüpfelplatte vorgenommen; die Ablesung erfolgte nach 45 und 90 Minuten; im positiven Fall trat eine rötliche Färbung auf.

c) Zitratvergärung

Hierbei wurde der Nährboden nach SIMMONS (135) verwendet. Die

gesamte Schrägfläche wurde, vom festen Nährboden ausgehend, beimpft und 2 bis 3 Tage bei 37° C bebrütet. Dabei trat bei Citrat-positiven Mikroorganismen innerhalb von 48 Stunden eine blaue Verfärbung auf.

d) Eijkman-Test

Prüfung gewisser biochemischer Reaktionen bei +44° C im Wasserbad.

5. Untersuchung der Enterobacteriaceae mit Ausnahme von E. coli

Als Differenzierungsnährboden wurde der Kligler-Agar (79) verwendet. Die Bereitung erfolgte nach der angegebenen Vorschrift. Die Auswertung geschah nach den erwähnten Literaturstellen.

Hier werden nur noch Tests besprochen, die vorher nicht beschrieben wurden.

a) Malonat-Phenylalanin-Bouillon nach SHAW und CLARKE (134)

Dieser Testnährboden wurde zum Nachweis der Malonatspaltung und Phenylalanin-desaminierung in kombinierter Form empfohlen. Die Leistungsfähigkeit des kombinierten Tests wurde von EWING u.a. (38) bestätigt.

Die Auswertung:

Zunächst wurde auf Malonatabbau abgelesen. Bei positivem Reaktionsausfall wurde der Nährboden blau (z.B. bei Klebsiella, Enterobacter). Zum Nachweis der Phenylalanin-desaminierung wurde der Nährboden anschließend durch Zugabe einiger Tropfen 0,1 n Salzsäure angesäuert, bis eine gelbe Farbe auftrat. Danach wurden einige Tropfen einer 10 %igen wässrigen Lösung von Eisen-(III)-chlorid zugesetzt. Innerhalb einiger Minuten trat bei Anwesenheit von Phenylbrenztraubensäure ein dunkelgrüner Farbumschlag auf (z.B. bei Proteus).

b) LDC-Testbouillon nach Carlquist

Es wurde das abgekürzte Verfahren nach HOLL und FRANZ (65) angewendet.

c) Beweglichkeitsprüfung

Die Prüfung auf Beweglichkeit wurde in fast flüssigem Agarnährboden vorgenommen.

Im Schlachthof stammten nach Häufigkeit geordnet von Kühen 102 Stämme, von Schweinen 50 Stämme, von Kälbern 43 Stämme, von Bullen 17 Stämme, von Jungrindern 17 Stämme, von Schafen 1 Stamm.

Für Schlachthof B können keine genaueren Angaben gemacht werden, da die Proben nur teilweise gekennzeichnet waren. Die bei der Fleischschau erhobenen pathologisch-anatomischen Befunde wurden nach der Differenzierung den verschiedenen Bakteriengenera zugeordnet. Die erhobenen Befunde sollen nur aufgeführt werden, um zu zeigen, daß man mit Hilfe der gestellten Diagnosen Schleimbildner kaum einordnen kann.

Schlachthof A: Im folgenden werden die 230 Bakterienstämme nach ihrer Häufigkeit zusammen mit dem tierärztlichen Befund aufgeführt:

1. Staph. epidermidis mit Biotypen

Die Proben stammen von 18 Kühen, 11 Kälbern, 4 Jungrindern, 4 Bullen, 2 Färsen und 15 Schweine.

Bei Kühen wurden folgende pathologisch-anatomische Diagnosen gestellt: Mastitis, Volvulus, 2 x Peritonitis, o.B., 2 x Endometritis, Metritis, Lungenemphysem, Nierenblutungen, 2 x Nephritis, 2 x Leberdegeneration, Ikterus;

bei Schweinen: Enteritis, Pneumonie, Nierenschwellung, Leberschwellung, Gonitis, Arthritis, Tarsitis, Kreuzbeinbruch, Lungenabszeß, Abszeß im Brustfell, Schwanznekrose;

bei Kälbern: 5 x Pneumonie, Nierenpetechien, Leberschwellung, Gastritis, BV-MD, Enteritis;

bei Rindern: Pneumonie, Leberschwellung, Ikterus, o.B.;

bei Bullen: Leberschwellung, Enteritis, Arthritis, Fraktur;

bei Färsen: 2 x o.B..

2. *Micrococcus luteus*

Die Proben stammten von 11 Kühen, 9 Kälbern, 5 Bullen, 5 Schweinen und 2 Rindern.

Bei Kühen wurden folgende pathologisch-anatomische Diagnosen gestellt: Arthritis, 2 x Peritonitis, Leberdystrophie, Nierenentzündung, Cystitis, o.B., 2 x Pericarditis, Nierenblutungen, Abszesse, Beckenbruch, Metritis, Pyometra;

bei Kälbern: Pneumonie, Nierenblutungen, multiple Abszesse, Abszeß im Brustfell;

bei Bullen: Nephritis, Nierenblutungen, Peritonitis, Pneumonie, Pleuritis, Gonitis;

bei Schweinen: Gonitis, Schwanznekrose, Lungen- und Brustfellentzündung, Tarsitis, Knochenabszeß, Enteritis, Darm- und Beckenabszeß;

bei Rindern: o.B., Omphalophlebitis.

3. *M. varians*

Die Proben stammten von 10 Kühen, 2 Kälbern, 1 Färse, 2 Schweinen, 1 Rind, 1 Schaf.

Bei Kühen wurden folgende pathologisch-anatomische Diagnosen gestellt: Zerreißung der Kreuzbeinbänder, 2 x Endometritis, Metritis, Beckenfraktur, Leberschwellung, Cholangitis, Cystitis, o.B.;

bei Kälbern: Pneumonie, Nierenblutungen;

bei Schweinen: Abszeß, Nierenblutungen, Milzschwellung;

beim Rind: chron. lobuläre Pneumonie;

beim Schaf: Lungen- und Brustfellentzündung.

4. *M. roseus*

Die Proben stammten von 2 Schweinen und 1 Kalb.

bei Schweinen: Abszesse, Pneumonie;

beim Kalb: Nierenblutungen und Pneumonie.

5. Aerobe Sporenbildner:

Bacillus cereus:

4 Schweine, 3 Kälber, 9 Kühe, 1 Färse, 2 Rinder

Bacillus licheniformis:

1 Bulle, 1 Schwein, 2 Kühe

Bacillus subtilis:

1 Bulle, 1 Kuh

Bacillus coagulans:

1 Kuh.

Pathologisch-anatomische Auswertung:

Bacillus cereus:

Kühe: o.B., 2 Enteritiden; 2 Leberdegenerationen; Leberschwellung; Nierenschwellung und -blutung; Reticuloperitonitis; Herzbeutelentzündung; Mastitis; Puerperalstörungen;

Kälber: 3 x Pneumonie;

Schweine: o.B.; Abszesse in der Wirbelsäule; Abszeß im Brustfell; Brust- und Bauchfellentzündung.

Bacillus licheniformis:

Bulle, Kühe: Lymphadenitis; Nierenblutung; o.B.; Herzmuskeldeneration.

Bacillus subtilis:

Bulle: Fesselgelenksfraktur;

Kuh: beidseitige Gonitis.

Bacillus coagulans:

Kuh: Mastitis; Peritonitis.

6. Corynebakterien:

15 Kühe, 4 Rinder, 8 Kälber, 1 Bulle, 12 Schweine.

Bei Kühen: Dilatatatio cordis; Leberzirrhose; Leberdegeneration; Ikterus; Nephrose; Niereninfarkte; Nierenschwellung und -blutung; Panaritium; Peritonitis; Kreuzbeinfraktur; 3 x Pneumonie; Enteritidis; Retentio secundinarum;

bei Schweinen: eitrige Pneumonie; o.B.; Nieren- und Leberblutung; Leberschwellung; Abszeß im Kopf; Enteritidis; Beckenabszeß;

bei Kälbern: Fibrinöse Pleuritis; Pneumonie; o.B.; Nierenblutungen;

bei Rindern: Cystitis; o.B.; Fraktur; Strangulation;

beim Bullen: Fesselgelenksfraktur.

7. E. coli:

4 Kälber, 2 Kühe, 1 Rind, 2 Schweine.

Bei Kälbern: 4 x Nierenblutungen; 4 x Pneumonie;

bei Kühen: Fremdkörperperitonitis; Pneumonie;

beim Rind: Tendinitis;

bei Schweinen: Abszesse am Hals und Unterfuß; Pneumonie; Nierenblutungen.

8. Enterobacter cloacae:

8 Kühe, 2 Kälber, 2 Färsen, 2 Schweine, 1 Rind.

Bei Kühen: Niereninfarkte; Leberdegeneration; Leberschwellung; Metritis; Mastitis; Fraktur; Geschwulst am Gesäß; Epikardblutungen;

bei Kälbern: Pneumonie; Tympanie;

bei Färsen: Uterusruptur; o.B.;

bei Schweinen: Nierenblutungen; Gonitis;

beim Rind: Enteritis.

9. Enterobacter aerogenes:

5 Kühe, 1 Färse, 1 Rind, 1 Schwein.

Kühe: Osteoporose; o.B.; Pneumonie; Nierenblutungen; Leberschwellung;

Färse: o.B.;

Rind: Volvulus;

Schwein: Gonitis und Nierenschwellung.

10. Klebsiella pneumoniae:

5 Schweine, 3 Kühe.

Schweine: Abszeß im Brustwirbel; Pneumonie; Pleuritis; Nierenpetechien; Abszeß in der Bauchhöhle;

Kühe: Nierenschwellung; Leberschwellung; Leberdegeneration;
Peritonitis.

11. *Citrobacter freundii*:

4 Kühe, 1 Bulle

Kühe: Mastitis; Metritis; Nieren- und Leberschwellung;
Pneumonie; Pleuritis; Enteritis;

Bulle: Nierenblutungen und Tarsitis.

12. *Proteus mirabilis*:

3 Kühe, 1 Kalb, 1 Färse, 1 Bulle.

Kühe: Leberdegeneration; Verwachsungen an Leber und Diaphragma;
Tympanie;

Kalb: Pneumonie;

Färse: Karpalfraktur;

Bulle: Nephritis.

Übersicht über die gefundenen Schleimbildner

Von 230 Stämmen waren aus Schlachthof A

60 Kulturen Staphylokokken

52 Kulturen Mikrokokken

23 Kulturen Sporenbildner

20 Kulturen Corynebakterien

20 Kulturen andere Keime

55 Kulturen Enterobakterien.

Die Staphylokokken verteilten sich wie folgt:

St. epidermidis Biotyp 4 44

St. epidermidis Biotyp 2 10

St. epidermidis Biotyp 1 3

St. epidermidis Biotyp 3 1

St. saprophyticus 1

St. aureus, coagulase=positiv 1

Die Mikrokokken verteilten sich wie folgt:

Micrococcus luteus	32
Micrococcus varians	17
Micrococcus roseus	3

Die aeroben Sporenbildner verteilten sich wie folgt:

Bacillus cereus	16
Bacillus licheniformis	4
Bacillus subtilis	2
Bacillus coagulans	1

Die Corynebacteriaceae verteilten sich wie folgt:

C. bovis	16
C. xerosis	3
C. pseudotuberculosis	1

Die Enterobacteriaceae verteilten sich wie folgt:

Enterobacter cloacae	17
Enterobacter aerogenes	8
E. coli	9
Klebsiella pneumoniae	8
Proteus mirabilis	6
Citrobacter freundii	5

Von 60 Stämmen waren aus Schlachthof B

3 Kulturen Staphylokokken

3 Kulturen Mikrokokken

55 Kulturen Enterobakterien

Die Staphylokokken verteilten sich wie folgt:

St. epidermidis Biotyp 4	2
St. saprophyticus	1

Die Mikrokokken verteilten sich wie folgt:

Micrococcus varians	2
---------------------	---

Die Enterobacteriaceae verteilten sich wie folgt:

Enterobacter cloacae	17
Enterobacter aerogenes	12

E. coli	11
Klebsiella pneumoniae	8
Citrobacter freundii	7

Die prozentuale Verteilung der Schleimbildner war also wie folgt:

Schlachthof A

Schlachthof B

Staphylokokken	26,0 %	5,0 %
Mikrokokken	23,3 %	3,5 %
Sporenbildner, aerob	10,0 %	
Corynebakterien	8,6 %	
andere Bakterien	8,6 %	
Enterobakterien	23,5 %	91,5 %

D. Diskussion

Da über die Untersuchung von Schleimbildnern, mit Ausnahme von COLE u. LAWRIE (14), die wiederum nur ein allgemeines Schema wiedergeben, keine anderen Arbeiten herangezogen werden konnten, mußten eigene Untersuchungsmethoden aufgestellt werden, denn es zeigte sich schon bei der mikroskopischen Untersuchung, daß es sich bei Schlachthof A fast zur Hälfte um grampositive Bakterien handelte und nicht wie nach Angaben von AYRES (2) und HAINES (51) zu erwarten war, nur um gramnegative.

Zudem galt es mit Hilfe einfacher und zeitsparender Methoden, diese Schleimbildner zu differenzieren. Deshalb wurde bei grampositiven Bakterien die Katalaseprobe und bei gramnegativen Bakterien der Zwei-Zucker-Eisenagar (kleine bunte Reihe) angewandt. Mit diesen beiden Untersuchungen konnte man sehr schnell die Bakterien in größere Gruppen einteilen.

Die Befunde am Schlachthof A wichen in Bezug auf die Bakterienflora von den Ergebnissen der zitierten Literatur ab. Deshalb wurden am Schlachthof B unter gleichen Bedingungen gewonnene Parallelproben untersucht. Hierbei stellte sich heraus, daß die Schleimbildner tatsächlich an den Schlachthöfen unterschiedliche Gruppen darstellten. Während bei Schlachthof A Staphylokokken und Mikrokokken fast die Hälfte ausmachten, waren es bei Schlachthof B nur 5 %. Dies bestärkt die Vermutung, daß es sich um hauseigene Floren handelte. Dazu bemerkt MOHS (102), daß früher auf der Fleischoberfläche hauptsächlich *Pseudomonas* spp., *Laktobazillen* spp. und Sporenbildner festgestellt wurden, heute dagegen werden vor allem *Enterobacteriaceen* nachgewiesen. Dies würde den hohen Anteil an *Enterobacteriaceen* am Schlachthof B erklären; denn man kann nicht annehmen, daß es sich um sogenannte Schmutzkeime handelt, was zu dem Schluß führen müßte, daß am Schlachthof B wesentlich unsachgemäßer geschlachtet wurde.

Darüberhinaus zeigte sich nach Überprüfung, daß über die Hälfte der Sporenbildner, Staphylokokken und Mikrokokken bei Schlachthof A von BU-Proben aus der Sanitätsschlachthalle stammten.

Aussagen über die genaue Herkunft der Bakterienstämme lassen sich dennoch nicht machen. Vergleicht man das Vorkommen von *E. coli* und *Enterobacter* bei den Proben aus der Seuchenschlachthalle A mit denen von B, so fällt auf, daß sie bei Schlachthof B sehr viel mehr sind, obwohl diese Sanitätsschlachthalle über moderne und hygienische Einrichtungen verfügt. Außerdem wurden die Proben sofort untersucht, so daß die Transportzeit wegfiel. Der Oberflächenkeimgehalt des Fleisches aus der Seuchenschlachthalle ist, wie sich in den Tests ergeben hat, relativ hoch. Das könnte man auf die Erkrankung der Tiere zurückführen. Doch wurde gezeigt, daß allem Anschein nach kein Zusammenhang zwischen Erkrankung und Vorkommen von Schleimbildnern besteht. So bleibt nur die eine Erklärungsmöglichkeit, daß diese von außen auf die Oberfläche gelangen.

Offensichtlich besteht ein Zusammenhang zwischen der Bakterienflora der Fleischoberfläche und der Lagertemperatur. Während bei niedrigen Temperaturen *Pseudomonas* spp. und Mikrokokken spp. dominieren, wobei *Pseudomonas* spp. nach AYRES (2) vor allem bei 0°, 5° und 10° C vorherrschend. Anders bei 15° C und höheren Temperaturen, hier sind *Pseudomonas* und Mikrokokken spp. gleich stark vertreten. Auch ein Hinweis vom Vorstand der Bakteriologischen Untersuchungsstelle des Schlachthofes A, der schon über längere Zeit das Vorkommen der Schleimbildner bei der Bakteriologischen Untersuchung als Hausmitteilung registrierte, machte die Feststellung, daß im Sommer ungleich mehr Schleimbildner auftraten als im Winter. Das läßt sich einerseits durch die günstige Vermehrungstemperatur auf der Fleischoberfläche erklären, andererseits widerspricht es den Ansichten von DUNICAN u. SEELEY (33), daß psychrophile Keime mehr Polysaccharide bilden als mesophile. Er führt hierfür auch Beispiele auf, so vor allem das Fadenziehen der Milch bei niedrigen Temperaturen. Die Bildung von Dextranen bei *Leuconostoc* und *Pediococcus* spp. werden stimuliert bei Temperaturen unter dem Wachstumsoptimum dieser Bakterien. Die Bildung von Dextranen bei niedrigen Temperaturen ist dadurch zu erklären,

daß das Enzym, welches für die Dextranbildung verantwortlich ist, sehr schnell bei über 30° C inaktiviert wird.

Ein temperaturabhängiges Dextran-Synthetisierungssystem gibt es auch für Laktobazillen spp. Ein anderes Beispiel für die Zunahme der Polysaccharidbildung bei niedrigen Temperaturen zeigt sich auch beim Verderb von Gefrierfleisch.

Schleimbildung als Ursache für den Verderb von Frankfurter Würstchen, frischem Geflügel- und Rindfleisch ist allgemein bekannt.

Deshalb sollte auf die Schleimbildner als Verderbniserreger näher eingegangen werden. Da die Schleimbildung auf der Fleischoberfläche nicht durch niedrige Temperaturen verhindert werden kann, muß man darauf bedacht sein, Schleimbildner erst gar nicht auf die Fleischoberfläche gelangen zu lassen. Da es sich bei der sichtbaren Schleimbildung der Fleischoberfläche um die Vereinigung vieler Bakterienkolonien handelt, muß vor allem eine solche Vermehrung verhindert werden. Man nimmt allgemein an, daß bei einem Bakteriengehalt von $\log 8,5$ pro cm^2 die Schleimbildung makroskopisch sichtbar wird; bei niedrigen Temperaturen wird zudem die Polysaccharidbildung gefördert.

Die Schleimbildung auf den gebräuchlichen Nährböden der Bakteriologischen Fleischuntersuchung, welche im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurden, führen zu der Vermutung, daß die differenzierten Schleimbildner nichts mit den Krankheiten der Tiere zu tun haben. Sie lassen sich mit Hilfe der pathologisch-anatomischen Befunde nur schwer in Gruppen einteilen. Deshalb handelt es sich bei diesen Schleimbildnern einerseits um Bakterien, welche zur Schleimbildung befähigt sind und andererseits um einen kleinen Teil von Bakterien, welche durch ihre rasche Vermehrung zur sichtbaren Schleimbildung führen. Um die Herkunft der Bakterien zu klären, müßten genaue Stufenkontrollen vorliegen. Auch das Abflammen des Untersuchungsmaterials stellt ein zu überprüfendes Problem dar.

E. Zusammenfassung

1. Es wurden Differenzierungsschlüssel aufgestellt, die eine Differenzierung der wichtigsten Schleimbildner erlauben.

Sie beruhen auf der mikroskopischen Beurteilung der Katalaseprobe und anschließender Gruppenunterteilung in grampositive katalase-positive Kokken, aerobe Sporenbildner und Stäbchen und in gramnegative Stäbchen.

Ausgeführte Tests:

bei Kokken: O/F Test, Phosphatasereaktion, Säure aus Arabinose, Lactose, Maltose und Mannit, Baird-Parker-Medium;

bei Sporenbildnern: Spaltung von Gelatine, Kasein, Stärke, Arginin, Arabinose, Mannit und Zitrat; Nitratreduktion; Indolbildungsvermögen; anaerobes Wachstum in Glucose; Voges-Proskauer-Reaktion;

bei grampositiven Stäbchen: Vergärung von Lackmusmilch; Hämolyse; Spaltung von Arginin, Gelatine, Harnstoff und Saccharose; Nitratreduktion und die Methylrotprobe;

bei gramnegativen Stäbchen: Zwei-Zucker-Eisenagar, Phenylalanin, Indolbildungsvermögen, Methylrot, Voges-Proskauer-Reaktion, Zitratvergärung, Gelatineverflüssigung, Nitratreduktion, Harnstoffspaltung, Argininspaltung, Lysin-Decarboxylase, Malonat, Beweglichkeitsprüfung.

2. Es wurden vom Schlachthof A 230 und vom Schlachthof B 60 Schleimbildner untersucht.

3. Es konnten unter 230 Schleimbildnern vom Schlachthof A 5 Spezies und von Schlachthof B 3 Spezies identifiziert werden, die dann mit Hilfe der Untersuchungsmethoden in weitere Gruppen unterteilt werden konnten.

4. Auffallend war bei Schlachthof A der hohe Anteil an Staphylokokken, Mikrokokken und das Vorkommen von Sporenbildnern, besonders *Bacillus cereus*, bei Schlachthof B dagegen der hohe Anteil an *E. coli* und *Enterobacter* unter den Schleimbildnern.

F. Summary

1. They were set up differentiating keys which allow to differentiate the most important slime-producers. They are based on microscopical review of the catalase samples and joining subdivision into grampositive catalase positive cocci, aerobic spore formers and rods and into gramnegative rods. Tests were made:

on cocci: O/F test; phosphatase reaction, acid from arabinos, lactose, maltose and mannit, Baird-Parker-Medium

on spore formers: splitting of gelatine, casein, starch, arginin, arabinose, mannit and citrate; nitrate reduction; ability to form indol; anaerobic growth in glucose; Voges-Proskauer-reaction

on gram positive rods: fermentation of litmus milk, haemolyse, splitting of arginin, gelatine urea and saccharose; nitrate reduction and the methylred test

on gram negative rods: two-sugar-iron-agar, phenylalanin, ability to form indol, methylred, Voges-Proskauer-reaction, citrate fermentation, liquefaction of gelatine, nitrate reduction, urea split, arginin split, lysindecaboxylase, malonit, motility test.

2. 230 slime producers from slaughter-house A and 60 slime producers from slaughter-house B were examined.

3. It was possible to identify among 230 slime producers 5 species from slaughter-house A and 3 species from slaughter-house B; these species were further subdivided into other sub groups.

4. Remarkable for slaughter-house A was the high portion of Staphylococci, Micrococci and the appearance of spore producers, specially *Bacillus cereus*. On the other hand slaughter-house B showed a relative high share of *E. coli* and for all of Enterobacter.

G. Literaturverzeichnis

1. van Arsdel, W.B., M.J. Copley und R.L. Olson:
Quality and stability of frozen foods.
Wiley-Interscience, New York-London-Sydney-
Toronto 1969
2. Ayres, J.C.: The relationship of organisms of the genus
Pseudomonas to the spoilage of meat,
poultry and eggs.
J. Appl. Bact. 23 (1960), 471
3. Ayres, J.C.: Temperature relationship and some other
characteristics of the microbial flora
developing on refrigerated beef.
Food Research 25 (1960), 1
4. Bader, R.E., und G. Hotz: Eisen-Harnstoff-Agar eine Modi-
fikation des EisenAgars nach Kligler.
Z. Hyg. Infekt.Kr. 133 (1951), 20
5. Baird-Parker, A.C.: An improved diagnostic and selective
medium for isolating coagulase positive
staphylococci.
J. Appl. Bact. 25 (1962), 12
6. Baird-Parker, A.C.: A classification of Micrococci and
Staphylococci based on physiological and
biochemical tests.
J. Gen. Microbiol. 30 (1963), 409
7. Baird-Parker, A.C.: The classification of Staphylococci
and Micrococci from worldwide sources.
J. Gen. Microbiol. 38 (1965), 363
8. Bartels, H., und G. Klemm: Hygienische Bedeutung des
Schlachtens von Rindern im Hängen.
Fleischwirtschaft 14 (1962), 645

9. Borgstrom, G.: Fish as Food.
Academic Press, New York and London 1965
10. Breed, R.S., E.G.O. Murray und N.R. Smith: Bergey's Manual
of determinative bacteriology.
7. Aufl., Williams and Wilkins, Baltimore 1957
11. Buchanan, R.E., und N.E. Gibbons: Bergey's Manual of
determinative bacteriology.
8. Aufl., Williams and Wilkins, Baltimore 1974
12. Callow, E.H., und M. Ingram:
Food 24 (1955), 52
zitiert bei Cosnett, L.S. u. M. (16)
13. Christensen, W.B.: Ures decomposition as means of differentiating
Proteus and Paracolon culture from each other
and from Salmonella and Shigella types.
J. Bact. 52 (1946), 461
14. Cole, D.J.A., und R.A. Lawrie: Meat.
Butterworths, London 1975
15. Collins, C.H., und P.M. Lyne: Microbiological methods.
3. Ausgabe, University Park Press,
Baltimore 1970
16. Cosnett, L.S., D.J. Hogan, N.H. Law und B.B. Marsh:
Bone-taint in beef.
J. Sci. Fd. Agric. 7 (1956), 546
17. Costin, J.D.,: Bemerkungen zur Praxis der biochemischen
Identifizierung der Darmbakterien in der
Routinearbeit.
Zbl. Bakt. I Ref. 198 (1965), 385
18. Costin, J.D.: Die biochemische Identifizierung der Entero-
bacteriaceae. Kritische Bemerkungen zu Prin-
zipien und Methoden.
Zbl. Bakt. I Ref. 219 (1969), 81

19. Cowan, S.T., und K.J. Steel: Manual for the identification of medical bacteria.
University Press, Cambridge 1965
20. Dack, G.M.: Food Poisoning.
3. Ausgabe, University Press, Chicago 1956
21. Darby, W.D., D.B. Hand und J.C. Ayres:
Reference methods for the microbiological examination of foods.
National Academy of Sciences, Washington 1971
22. Daubner, J.: Die Reduktion der Nitrate durch Bakterien der Familie Enterobacteriaceae.
Arch. Hyg. 146 (1962), 147
23. Davidson, C.M., M.J. Dowdell und R.G. Board: Properties of gram negative aerobes isolated from meats.
J. Food Sci. 38 (1973), 303
24. Davis, J.G.: A dictionary of dairying.
2. Aufl., Leonard Hill, London 1955
25. Davis, P.A., und F.J. Babel: Slime formation on cottage cheese.
Dairy Sci. 37 (1954), 176
26. Demeter, K.J.: Bakteriologische Untersuchungsmethoden der Milchwirtschaft.
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1952
27. Demeter, K.J.: Mikrobiologie der Butter.
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1956
28. Dickscheit, R., und A. Janke: Handbuch der mikrobiologischen Laboratoriumstechnik.
Verlag Theodor Steinkopff, Dresden 1967

29. Dorner, W.: Allgemeine und milchwirtschaftliche Mikrobiologie.
Verlag Huber & Co., Frauenfeld 1955
30. Douglas, H.C., und S.E. Gunter: The taxonomic position of
Corynebacterium acnes.
J. Bact. 52 (1946), 15
31. Drews, G.: Mikrobiologisches Praktikum für Naturwissen-
schaftler.
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-
New York 1968
32. Duguid, J.P.: The demonstration of bacterial capsules
and slime.
Path. Bact. 63 (1951), 673
33. Dunican, L.K., und H.W. Seeley:
Temperature-sensitive dextranucrase
synthesis by a lactobacillus.
J. Bact. 86 (1963), 1079
34. Eagon, R.G.: Composition of an extracellular slime produced
by *Pseudomonas aeruginosa*.
Can. J. Microbiol. 8 (1962), 585
35. Edelmeyer, H.: Die unteilbare Fleischhygiene: Aufgaben-
stellung, Zielsetzung und Durchführung
von Reinigung und Desinfektion in der
Fleischwirtschaft.
Fleischwirtschaft 54 (1974), 1889
36. Edwards, P.R., und W.H. Ewing: Identification of Entero-
bacteriaceae.
Burgess Publ. Co., Minneapolis 1955
37. Eskin, N.A.M., H.M. Henderson und R.J. Townsend:
Biochemistry of foods.
Academic Press, New York and London 1971

38. Ewing, W.H., B.R. Davis and R.W. Reavis:
Phenylalanine and malonate media and their
use in enteric bacteriology.
Publ. Hlth. Lab. 15 (1957), 153
39. Farchmin, G., und G. Scheibner: Tierärztliche Lebensmittel-
hygiene.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1973
40. Forster, E.M. et al.: Dairy Microbiology.
Mac Millan & Co. Ltd., London 1958
41. Fox, A.: Hygiene and food production.
Churchill Livingstone, Edinburgh and
London 1971
42. Frazier, W.C.: Food Microbiology.
McGraw-Hill Book Company, New York 1958
43. Frazier, W.C.: A method for the detection of changes in
gelatin due to bacteria.
J. Infect. Dis. 39 (1926), 302
44. Dardner, G.A., A.W. Carson und J. Patton: Bacteriology
of prepacked pork with reference to the
gas composition within the pack.
Appl. Bacteriol. 30 (1967), 321
45. Gibbs, B.M., und F.A. Skinner: Identification methods for
microbiologists.
Part A, Academic Press, London - New York 1966
46. Gibbs, B.M., und D.A. Shapton: Identification methods for
microbiologists.
Part B, Academic Press, London - New York 1968
47. Gillespie, E.L.: The science of meat and meat products.
W.H. Freeman and Company, San Francisco
and London 1960

48. Gorbach, S.L.M.D., und B. Kean: Travellers diarrhea and
toxigenic *Escherichia coli*.
The New England J. of Med. 292 (1975), 933
49. Gunsalus, J.C., und R.Y. Stanier: The Bacteria.
A treatise on structure and function.
Vol. II: Metabolism.
Academic Press, New York and London 1961
50. Gunsalus, J.C., und R.Y. Stanier: The Bacteria.
A treatise on structure and function.
Vol. IV: The physiology of growth.
Academic Press, New York and London 1962
51. Haines, R.B.: The bacterial flora developing on stored lean
meat, especially with regard to "slimy" meat.
J. Hyg. (Cab.) 33 (1933), 175
52. Hajna, A.A.: Triple-sugar iron medium for the identification
of the intestinal group of bacteria.
J. Bact. 49 (1945), 516
53. Hallmann, L.: Bakteriologische Nährböden.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1953
54. Hallmann, L.: Bakteriologie und Serologie.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1961
55. Hammer, B.W., und F.J. Babel: Dairy Bacteriology.
4. Aufl., J. Wiley, Inc., New York 1957
56. Harrigan, W.F., und M.E. McCance: Laboratory methods in
microbiology.
Academic Press, London and New York 1966
57. Hauge, S.: Food poisoning by aerobic spore forming Bacilli.
J. Appl. Bact. 18 (1955), 591

58. Haupt, H.: Medizinisch-bakteriologische Diagnostik.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1964
59. Hawker, L.E., und A.H. Linton: Micro-organisms: Function,
form and environment.
Edward Arnold Publ. Ltd., London 1971
60. Hechelmann, H., und L. Leistner: Schnellnachweis gram-
negativer Stäbchen.
Arch. Lebensmittelhyg. 20 (1969), 169
61. Henriksen, S.D.: A comparison of the phenylpyruvic acid
reaction and the urease test in the
differentiation of *Proteus* from other
enteric organisms.
J. Bact. 60 (1950), 225
62. Hess, E., und G. Lott: Die Zerkleinerung des Fleisches, ein
haltbarkeitsmindernder Faktor?
Arch. Lebensmittelhyg. 16 (1965), 265
63. Hess, E., und G. Lott: Kontamination des Fleisches während
und nach der Schlachtung.
Fleischwirtschaft 50 (1970), 47
64. Hobbs, B., und J. Christian: The microbiological safety
of food.
Academic Press, London and New York 1973
65. Holl, K.M., und H.W. Franz: Methodische Vereinfachungen der
biochemischen Enterobacteriaceae - Diagnostik
durch einen modifizierten Aminosäuredecarb-
oxylase-Test und einen modifizierten SIM-Harn-
stoff-Hochschichtagar-Nährboden.
Zbl. Bakt. I Orig. 169 (1967), 108
66. Hood, D.E.: Preservation of meat products.
Food Manufact. 48 (1973), 35

67. Janiak, M.J.: Investigation of the microflora of the rind
of slimy cheese.
Thesis Eidg. Techn. Hochschule, Zürich 1944
68. Jawetz, E., J.L. Melnick und E.A. Adelberg: Medizinische
Mikrobiologie.
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-
New York 1968
69. Jay, J.M.: Nature, characteristics and proteolytic properties
of beef spoilage bacteria at low and high
temperatures.
Appl. Microbiol. 15 (1967), 943
70. Jensen, B.: Meat and meat foods.
The Ronald Press Company, New York 1949
71. Jensen, B.: Microbiology of meats.
3. Aufl., The Garrard Press Publishers,
Champaign/Illinois 1954
72. June, R.C., W.W. Ferguson und M.T. Worfel: Experiments in
feeding adult volunteers with Escherichia
coli 55 B₅₁ a Coliform organism associated
with infant diarrhea.
Amer. J. Hyg. 57 (1953), 222
73. Ingram, M., und R.H. Dainty: Changes caused by microbes in
spoilage of meats.
J. Appl. Bact. 34 (1971), 21
74. Kästli, P.: Milchkunde und Milchhygiene.
Buchverlag Verbandsdruckerei AG, Bern 1963
75. Kellermann, R.: Milchwirtschaftliche Mikrobiologie.
Heinrich Verlag KG, Hildesheim 1964

76. Kendereski, S.: Über die biochemische Aktivität der Mikroorganismen in dem Prozeß des Fleischabbaus.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 68 (1968), 365
77. Kendereski, S.: Bakterienbefunde an Händen von Angestellten, die in Lebensmittelproduktion und -vertrieb tätig sind.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 70 (1970), 257
78. Kim, U., und J.M. Goepfert: Occurence of *Bacillus cereus* in selected dry food products.
J. Milk Fd. Technol. 34 (1971), 12
79. Kligler, J.J.: Modification of culture media used in the isolation and differentiation of typhoid, dysentery and allied bacilli.
J. Exper. Med. 28 (1918), 318
80. Konovalov, V.: Effect of slime on ripening.
Mol. Prom. 9 (1948), 21
81. Kovas, M.: Eine vereinfachte Methode zum Nachweis der Indolbildung durch Bakterien.
Z. Immunitätsforsch. 55 (1928), 311
82. Kotter, L., und G. Terplan: Schlachthygiene und Fleischbeurteilung.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 62 (1962), 279
83. Krüger, R.G., N.W. Gillhom und J.H. Coggin:
Introduction to microbiology.
The Macmillan Company, New York 1973
84. Kundrat, W.: Schleimbildung in Milch und Milchprodukten.
Molkerei- u. Käserei-Ztg., Hildesheim,
50 (1959), 1793

85. Kundrat, W.: Schleimbildung in Milch und Milchprodukten.
Dt. Molkerei-Ztg. F 46 (1959), 1865
86. Kundrat, W.: Zur Differenzierung aerober Sporenbildner.
Zbl. Vet. Med. Reihe B 10 (1963), 418
87. Kundrat, W.: Die Bedeutung des Genus Bacillus Cohn für die
Nahrungsmittelindustrie.
Habitationsvortrag, gehalten am 1.6.1970
vor der Tierärztlichen Fakultät der Uni-
versität München
88. Kundrat, W.: Die Bedeutung der kältetoleranten Keime
für die Milchwirtschaft.
Alimenta 9 (1970), 14
89. Lawrie, R.A.: Meat science.
Pergamon Press, Oxford-New York-Toronto-
Sydney-Braunschweig 1974
90. Lechevalier, H.A., und D. Pramer:
The microbes.
J.B. Lippincott Company, Philadelphia/
Toronto 1971
91. Leifson, E.: An improved reagent for the acetylmethyl-
carbinol test.
J. Bact. 23 (1932), 353
92. Lewis, W.C., L.M., Roderick und J.F. Norton: The cause
and prevention of slimes on Frankfurters.
zit. bei Jensen (70)
93. Libby, J.A.: Meat hygiene.
Lea & Febiger, Philadelphia 1975
94. Lindner, K.E.: Veterinärmikrobiologischer Kurs.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1971

95. Ljutov, V.: Technique of Voges-Proskauer test.
Acta Path. Microbiol. Scand. 58 (1963), 325
96. Longree, K.: Quantitiy food sanitation.
Wiley Interscience, London 1972
97. Lörincz, F., und K. Incze: Angaben über die die Grünverfärbung
von Fleisch und Fleischerzeugnissen hervor-
rufenden Laktobazillen.
Fleischwirtschaft 13 (1961), 406
98. Ludorff, W., und V. Meyer: Fische und Fischerzeugnisse.
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1973
99. Maginnis, R.L., und J.F. Cone: Bacterium linens and yeast
surface-ripened cheese.
J. Dairy Sci. 41 (1958), 706
100. Meyn, A.: Bestimmungsschlüssel für die Gattungszugehörig-
keit von Bakterien.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1952
101. Midura, T., M. Gerber, R. Wood und A.R. Leonard:
Outbreak of food poisoning caused by
Bacillus cereus.
U.S. Publ. Hlth. Repts. 85 (1970), 45
102. Mohs, H.: Mikrobiologische Untersuchung von Fertig-
gerichten.
Gordian 6 (1972), 204
103. Moran, T., und E.C. Smith: Spec. Rep. Fd. Invest. Bd.,
London 1929 Nr. 36
zit. bei Cosnett et al.
Bone-taint in beef.
J. Sci. Fod. Agric. 7 (1956), 546
104. Morris, B., Jacobs: The chemistry and technology of food
and food products.
Interscience Publishers, Inc., New York 1951

105. Mossel, D.A.A.: Attempt in classification of catalase positive Staphylococci and Micrococci.
J. Bact. 84 (1962), 1140

106. Mossel, D.A.A.: An ecological investigation on the usefulness of two specific modifications for Eijkman's test as one of the methods used for the detection of faecal contamination of foods.
J. Appl. Bact. 25 (1962), 20

107. Mossel, D.A.A., M.J. Koopman und E. Jongerius:
Enumeration of Bacillus cereus in foods.
Appl. Microbiol. 15 (1967), 650

108. Müller, J., und J. Melchinger: Methoden der Mikrobiologie.
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1964

109. Müller, J.: Zum Vorkommen von Proteus bei der bakteriologischen Untersuchung und seine Differenzierung.
Diss. med. vet. München 1969

110. Müller, R.: Medizinische Mikrobiologie.
Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1950

111. Murray, J., R.S. Kittaka und J. Ordal: The effect of temperature and packaging material on the storage life and bacterial flora of ground beef.
Food Technology 16 (1962), 95

112. Niemeyer, H.: Hygienische Vorteile der modernen Schnellabkühlung unter Berücksichtigung des Oberflächenkeimgehalts.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 59 (1959), 407

113. Norris, J.R., und D.W. Ribbons: Methods in microbiology.
Volume 5 B,
Academic Press, London and New York 1971

114. Norris, J.R., und D.W. Ribbons: Methods in microbiology.
Volume 6 a,
Academic Press, London and New York 1971
115. Norris, J.R., und D.W. Ribbons: Methods in microbiology.
Volume 7 B,
Academic Press, London and New York 1972
116. Nygren, B.: Phospholipase C-producing bacteria and food poisoning.
Acta Path. Microbiol. Scand., Supp. 160 (1962)
117. Oginsky, E.L., und W.W. Umbreit: An introduction to bacterial physiology.
2. Ausgabe,
W.H. Freeman and Company, San Francisco and London 1959
118. Ormay, L., und T. Novotny: The significance of *Bacillus cereus* food poisoning in Hungary.
Proc. Internat. Sympos. Fd. Microbiol.
1968, S. 279
119. Petersen, W.E.: Dairy science, it's principles and practice.
J.B. Lippincott Company, Chicago-Philadelphia-New York 1950
120. Pike, E.B.: The classification of Staphylococci and Micrococci from the human mouth.
J. Appl. Bact. 25 (1962), 448
121. Planck, R.: Handbuch der Kältetechnik.
10. Band: Die Anwendung der Kälte in der Lebensmittelindustrie.
Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960

122. Pschyrembel, W.: Klinisches Wörterbuch mit klinischen Syndromen.
Walter de Gruyter-Verlag, Berlin 1969
123. Reploh, H., und H.J. Otte: Lehrbuch der Medizinischen Mikrobiologie und Infektionskrankheiten.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1961
124. Rolle, M., und A. Mayr: Mikrobiologische und allgemeine Seuchenlehre.
2. Auflage,
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1958
125. Reuter, G.: Vorkommen und Differenzierung von psychrotrophen Mikroorganismen im Fleisch.
Arch. Lebensmittelhyg. 23 (1972), 272
126. Rupprecht, L.: Vorkommen und Differenzierung von Pseudomonas-Spezies aus der bakteriologischen Fleischuntersuchung.
Diss. med. Vet. 1975
127. Riley, H.D.: Enteropathogenic E. coli Gastroenteritis.
Chem. Pediatrics 3 (1964), 93
128. Ryan, F.J., M. Schwartz und P. Fried: The direct enumeration of spontaneous and induced mutations in bacteria.
J. Bact. 69 (1955), 552
129. Scott, W.J.: Water relation of food spoilage microorganisms.
Advanc. Fd. Res. 7 (1957), 83
130. Sedlak, J., und H. Rische: Enterobacteriaceae-Infektionen.
Epidemiologie und Laboratoriumsdiagnostik,
Leipzig 1968, 2. Aufl.
131. Seidl, G., und W. Muschter: Die bakteriellen Lebensmittelvergiftungen.
Akademie-Verlag, Berlin 1967

132. Sharpe, M.E.: Lactobacilli in meat products.
Food Manuf. 37 (1962), 585
133. Shaw, C., J.M. Stitt und S.T. Cowan: Staphylococci
and their classification.
J. Gen. Microbiol. 5 (1951), 1010
134. Shaw, C., und P.H. Clarke: Biochemical classification of
Proteus and Providencia cultures.
J. Gen. Microbiol. 13 (1955), 155
135. Simmons, J.S.: A culture medium for differentiating
organisms of typhoid-colon aerogenes
groups and for isolating of certain fungi.
J. Infect. Dis. 39 (1926), 209
136. Skerman, V.B.D.: A guide to the identification of the
genera of bacteria.
Williams and Wilkins Book Co., Baltimore 1967
137. Society of American Bacteriologists: Manual of micro-
biological methods.
McGraw-Hill Book Company, New York-
Toronto-London 1957
138. Suassuna, J.R., und W.J. Ewing: The methyl red and Voges-
Proskauer reactions of enterobacteriaceae.
Publ. Hlth. Lab. 19 (1962), 67
139. Szumski, S.A.: Yeasts isolated from slime of surface-
ripened cheese.
Abstr. Doct. Dissert. Pa. St. Coll. 14
(1952), 87
140. Schmidt-Lorenz, W.: Methoden zur qualitativen Isolierung
und Bestimmung von in Lebensmitteln vor-
kommenden Bakterien.
Zbl. Bakt. I, Orig. Supp. I (1965), 270

141. Schmidt-Lorenz, W.: Psychrophile Mikroorganismen und tief-
gefrorene Lebensmittel.
Alimenta 9 (1970), 32
142. Schlegel, H.: Allgemeine Mikrobiologie.
3. unveränderte Auflage,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974
143. Schormüller, J.: Die Erhaltung der Lebensmittel.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1966
144. Sneath, P.H.A., und S.T. Cowan: An electro-taxonomic
survey of bacteria.
J. Gen. Microbiol. 19 (1958), 551
145. Sulzbacher, W.L., und R.A. McLean: The bacterial flora
of fresh pork sausage.
Food Technology 5 (1951), 7
146. Standfuss, R.: Bakteriologische Fleischschau.
4. Auflage,
Verlagsbuchhandlung Richard Schötz, Berlin 1952
147. Stanier, R.Y., M. Doudoroff und E.A. Adelberg:
The microbial world.
3. Ausg.
Prentice-Hall International, Englewood Cliff,
New Jersey 1970
148. Steel, K.J., und J. Midgley: Decarboxylase and other
reactions of some gram-negative rods.
J. Gen. Microbiol. 29 (1962), 171
149. Theidreich, G.: Über die Kühlung von Fleisch frisch ge-
schlachteter Tiere.
Diss. med. vet. München 1959
150. Thiel, W.: Nachweis von Lebensmittelvergiftungen unter
besonderer Berücksichtigung einer sach-
gemäßen Probenahme.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 63 (1963), 482

151. Thimann, K.: Das Leben der Bakterien.
Wachstum, Stoffwechsel und Verwandtschafts-
beziehungen.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1964
152. Thornley, M.J.: The differentiation of *Pseudomonas* from
other gram-negative bacteria on the basis
of arginine metabolism.
J. Appl. Bact. 23 (1960), 37
153. Timakov, V.D., und G.H. Beale: Microbial Variation.
Pergamon Press, London-New York-Paris-
Los Angeles 1959
154. Unz, R.F., und N.C. Dondero: The predominant bacteria
in neutral zoogloal colonies.
Can. J. Microbiol. 13 (1967), 1671
155. Wallhäußer, K.H., und H. Schmidt: Sterilisation - Des-
infektion - Konservierung - Chemotherapie.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1967
156. Winkle, S.: Mikrobiologische und serologische Diagnostik.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1955
157. Wolffram, D.N.: Vergleichende Untersuchungen über den
Keimgehalt der Fleischoberfläche abge-
spritzter und abgewischter Rinderhälften.
Fleischwirtschaft 7 (1955), 255
158. Zeller, J.: *Proteus* im Fleisch - Oberflächeninfektion
oder Septikämie?
Arch. Lebensmittelhyg. 15 (1964), 123

L e b e n s l a u f

Am 29.1.1949 wurde ich, Ludwig Meyer, als zweites Kind des Landwirts Ludwig Meyer und seiner Ehefrau Theresia, geb. Heinloth, in Mosbach/Krs. Roth geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule von 1955 bis 1963 in Spalt war ich ein Jahr lang im väterlichen Betrieb tätig. Von 1964 bis 1968 war ich am Progymnasium St. Josef in Hersberg bei Immenstaad. Nach bestandener Aufnahmeprüfung für die Oberprima legte ich am 14. Juni 1969 in Bruchsal die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1969 begann ich das Studium der Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Dort schloß ich im November 1974 mit dem 3. Teil der Tierärztlichen Prüfung das Studium ab.

Zum Schluß möchte ich Herrn Priv.Doiz. Dr. W. KUNDRAT für die Überlassung des Themas sowie für den stets gewährten Rat und die Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau A. KUNDRAT für ihre Anteilnahme und Hilfe.

Gleichzeitig bin ich den zuständigen Stellen der beiden Schlachthöfe für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials sehr dankbar.

